临床研究

硫酸镁对食道癌根治术患者全麻苏醒期躁动的影响

谢 敏[1],李祥奎[1],陈 杰[2]
四川省医学科学院//四川省人民医院[1]麻醉科,[2]中心实验室,四川 成都 610072

摘要:目的 观察硫酸镁用于食道癌根治术患者全麻苏醒期躁动的有效性及安全性。**方法** 采用随机双盲对照设计,2015年10月~2016年3月行择期食道癌根治术的全麻患者,随机分为硫酸镁组(试验组)和生理盐水组(对照组)。所有患者均采用全凭静脉麻醉,诱导结束后,硫酸镁组以0.1 mL/(kg·h)(2.5 g硫酸镁加入50 mL生理盐水,泵注速度为5 mg/(kg·h))持续泵注硫酸镁,而对照组以相同的速度持续泵注生理盐水,直至手术结束。记录患者躁动,疼痛,肌张力评分,拔管时间,恢复室停留时间以及术后不良反应,术后Mg^{2+},Ca^{2+},K^{+}浓度。采用SPSS17.0软件进行统计分析。**结果** 共纳入108例患者,其中硫酸镁组57例,对照组51例。硫酸镁组在恢复室(PACU)的躁动评分、疼痛评分、肌张力评分明显低于对照组,停药后拔管时间明显长于对照组($P<0.05$)。两组患者术前Ca^{2+}浓度明显高于术后,且对照组术前Mg^{2+}浓度明显高于术后,硫酸镁组术后Mg^{2+}浓度明显高于对照组术后($P<0.05$)。硫酸镁组术前及术后Mg^{2+}浓度无明显差异($P>0.05$)。两组在PACU停留时间、入PACU即时苏醒期躁动评分,术前术后K^{+}浓度差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 食道癌根治术中泵注5 mg/(kg.h)硫酸镁,能明显减少患者苏醒期躁动的发生且不会出现肌力恢复延迟,电解质紊乱等并发症。
关键词:硫酸镁;全麻;苏醒期躁动;食道癌根治术;电解质

Effect of magnesium sulphate infusion on emergence agitation in patients undergoing esophageal carcinoma with general anesthesia: a randomized, double-blind, controlled trial

XIE Min[1], LI Xiangkui[1], CHEN Jie[2]
[1]Department of Anesthesiology, [2]Central Laboratory, Sichuan Academy of Medical Sciences/Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China

Abstract: Objective To evaluate the safety and effectiveness of magnesium sulphate for reducing the incidence of the emergence agitation in patients undergoing surgery for esophageal carcinoma with general anesthesia. **Methods** This randomized, double-blind, controlled clinical trial was conducted in patients undergoing elective radical resection of esophageal carcinoma in Sichuan Provincial People's Hospital between October, 2015 and March, 2016. The patients underwent surgeries under general intravenous anesthesia, and after anesthesia induction, the patients were infused with magnesium sulphate at the rate of 0.1 $mL·kg^{-1}·h^{-1}$ (2.5 g magnesium sulphate in 50 ml saline pumped at 5 $mg·kg^{-1}·h^{-1}$) or saline (control group) at the same speed until the end of the surgery. The Riker's sedation agitation scale, pain score, muscle tension score, extubation time, residence time in the postanesthesia care unit (PACU), and adverse reactions were recorded. **Results** A total of 108 patients were enrolled including 57 in magnesium sulphate group and 51 in the control group. Riker's sedation agitation scale in the PACU, pain score, and muscle tension score were all significantly lower but the extubation time was longer in magnesium sulphate group than in the control group ($P<0.05$). In all the patients, blood Ca^{2+} level was reduced significantly after the operation; blood Mg^{2+} level was significantly lowered postoperatively in the control group, and the postoperative Mg^{2+} level was significantly higher in magnesium sulphate group than in the control group ($P<0.05$). Mg^{2}+ level underwent no significant variations in magnesium sulphate group after the operation ($P>0.05$). The residence time in the PACU, postoperative Riker's sedation agitation scale score, and blood K^{+} level were all similar between the two groups($P>0.05$). **Conclusion** Infusion of magnesium sulphate at 5 $mg·kg^{-1}·h^{-1}$ can significantly reduce the incidence of emergence agitation in patients undergoing esophageal carcinoma under general anesthesia without causing such complications such as muscle recovery delay or electrolyte disorder.
Key words: magnesium sulphate; general anesthesia; emergence agitation; esophageal carcinoma; electrolyte

收稿日期:2016-09-10
基金项目:四川省卫生和计划生育委员会2015年科研项目(150191)
作者简介:谢 敏,主治医师,硕士,电话:028-87393632,E-mail: 1239473792@qq.com
通信作者:李祥奎,主任医师,电话:028-87393632,E-mail: 1727415483@qq.com

全麻苏醒期躁动(emergence agitation, EA)为苏醒期的一种不恰当行为,表现为兴奋,躁动意识障碍[1]。EA严重的患者,会严重影响手术效果;还易出现呼吸系统、循环系统不稳定,并对医护人员产生极大的干扰。目前用于减轻EA的药物多为镇静和镇痛的药物,如右

美托咪啶、舒芬太尼、帕瑞昔布钠等[2-3]。而常被用于抗惊厥的硫酸镁，目前被发现具有辅助镇痛，改善术后神经功能等作用。已有学者将硫酸镁用于小儿苏醒期躁动，发现其可明显降低躁动的发生率，且未出现明显的副作用[4]。但硫酸镁用于成人苏醒期躁动的治疗，并无文献报道；且使用硫酸镁后是否会出现肌力恢复延迟、电解质紊乱等副作用均有待进一步的实验研究[5-6]。本研究旨在探讨硫酸镁对开胸手术苏醒期躁动的影响。

1 资料和方法

1.1 研究对象

本研究以2015年10月~2016年3月在四川省人民医院普胸外科进行食道癌根治手术的患者为研究对象。试验经四川省医学科学院·四川省人民医院伦理委员会批准，患者入组前签署知情同意书。

纳入标准：在普胸外科住院，拟行食道癌根治手术的患者，ASA分级1~2级，BMI 18~30。

排除标准：心、脑血管及精神行为异常；3个月内使用阿片类药物，镇静及抗惊厥药物的患者；肾功能异常（BUN>7.5 mmol/L；Scr>110 μmol/L）；肝功能异常；心肌损害、心脏传导阻滞、QT延长的患者；术前镁、钙、钾浓度异常；使用硫酸多黏菌素B、硫酸链霉素、葡萄溏酸钙、盐酸多巴酚丁胺、盐酸普鲁卡因、四环素、青霉素和萘夫西林（乙氧萘青霉素）抗生素的患者；拒绝签署知情同意书参与试验的患者。

剔除标准：不符合纳入标准误纳入者；手术过程中出现持续低血压，失血性休克。手术过程中每小时尿量少于25~30 mL。手术时间超过10 h，硫酸镁泵注总量超过10 g。

1.2 试验设计

采用随机双盲对照试验设计。用计算机生成随机序列，序列被保存于顺序编号的密封信封。按患者入组先后顺序，顺次抽取信封里的随机数字，以决定患者分组。经Ssize软件计算每组患者至少46例。

1.3 干预措施

所有患者均选择全凭静脉麻醉，术前不给予术前用药，以利多卡因乳膏润滑导尿管，减轻术后因导尿管刺激引起病人的术后烦躁。诱导采用舒芬太尼0.4 μg/kg（枸橼酸舒芬太尼注射液，宜昌人福药业，1150308 A1），咪达唑仑0.04 mg/kg（咪达唑仑注射液，江苏恩华药业，20150208），丙泊酚1~1.5 mg/kg（丙泊酚注射液，阿斯利康药业，MF165），顺阿曲库铵0.2 mg/kg（注射用苯磺顺阿曲库铵，上药东英药业，A11150801）。诱导完成后插入双腔气管导管，并机械通气（参数范围：潮气量8~10 mL/kg，呼吸频率12~14次/ min，吸呼比=1∶2），静脉持续泵入瑞芬太尼0.1~0.2 μg/(kg·min)（注射用盐酸瑞芬太尼，宜昌人福药业，6150209），丙泊酚4~10 mg/(kg·h)，间断静注适量顺阿曲库铵行麻醉维持。患者在诱导结束后，硫酸镁组给予硫酸镁2.5 g稀释成50 mL（硫酸镁注射液，国药集团容生制药有限公司，1503305-D42），对照组给予生理盐水50 mL，均以0.1 mL/(kg·h)持续泵注[7-9]，直至手术结束。术中血压维持在基础血压的20%波动，脑状态指数（CSI）维持在40~60。手术结束前给予舒芬太尼5~10 μg，并接镇痛泵（舒芬太尼2 μg/kg，盐酸托烷司琼5 mg（盐酸托烷司琼注射液，西南药业股份有限公司，140707 215）共100 mL）。

1.4 观察指标

患者入组后，收集其性别、年龄、体质量、身高等基本信息，计算患者的体质量指数（BMI），对患者进行ASA评分。手术前抽取静脉血送生化和电解质检查。手术过程中进行心电图（ECG）、血氧饱和度（SpO_2）、心率（HR）、呼气末二氧化碳浓度（$ETCO_2$）、血压（BP）、脑状态指数（CIS）、体温、动脉血气分析监测，记录患者的麻醉时间、手术时间、拔管时间。术毕入麻醉后监测治疗室（PACU），由护士给予Riker镇静和躁动评分（SAS），且在离开PACU时采用Prince-Henry胸腹部手术疼痛评分法进行术后疼痛评分（胸科手术肋间切口会影响患者呼吸，但术后要求患者咳嗽，促进呼吸功能的恢复。Prince-Henry评分法主要针对患者术后咳嗽及深呼吸，及静息状态的疼痛所做的评分），肌张力评分。Prince-Henry评分法：0分：咳嗽时无疼痛。1分：咳嗽时才有疼痛。2分：安静时无疼痛，但深呼吸时有疼痛发生。3分：静息状态时即有疼痛，但较轻微，可忍受。4分：静息状态时即有剧烈疼痛，并难以忍受。肌张力依照Ashworth分级标准：0级为正常肌张力；1级为肌张力略微增加，受累部分被动屈伸时，在关节活动范围之末时呈现最小的阻力，或出现突然卡住和突然释放；2级为肌张力较明显地增加，通过关节活动范围的大部分时，肌张力均较明显地增加，但受累部分仍能较容易地被移动；3级为肌张力严重增加，被动活动困难；4级为僵直，受累部分被动屈伸时呈现僵直状态，不能活动。手术结束48 h内，抽取静脉血送生化，Mg^{2+}、Ca^{2+}、K^{+}电解质检查。

1.5 统计分析

采用SPSS17.0软件行统计分析，计量资料以均数±标准差表示，组内比较采用单因素方差检验，组间比较采用t检验；计数资料采用χ^2检验，各类评分用秩和检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

共纳入确诊为食道癌，需开胸进行食道癌根治术的患者111例，对照组和硫酸镁组患者在手术过程中各出现1例患者发生失血性休克而剔除，硫酸镁组1例患者

因手术时间超过10 h被剔除,最终共纳入108例患者。

2.1 两组患者一般情况比较

患者性别、年龄、体质量、ASA分级、BMI、手术时间差异无统计意义,说明组间基线具有可比性(表1)。

表1 两组基线特征比较

Tab.1 Comparison of general baseline data between the two groups

Group	*n*	Gender (F/M)	Age (year)	Weight (kg)	ASA grade	BMI (kg/m²)	Anesthesia duration (min)
Control group	51	24/27	63.8±7.5	59.6±10.8	1.4±0.6	21.9±3.0	261.9±6.4
Magnesium group	57	26/31	64.6±8.9	57.8±10.2	1.7±0.2	22.0±3.3	264.2±7.3
χ^2/t		0.152	-0.466	0.796	0.145	-0.093	-1.892
P		0.156	0.657	0.428	0.265	0.926	0.061

2.2 两组术后拔管时间、PACU停留时间、苏醒期躁动评分、疼痛评分比较

患者自主呼吸恢复,循环稳定,潮气量、分钟通气量、脉搏氧饱和度属于正常范围,咳嗽和吞咽反射恢复正常,呼唤有反应能睁眼,能完成指令动作即可拔管,记录患者入PACU到气管导管拔出的时间作为拔管时间。两组患者在PACU停留时间和入PACU即时苏醒期躁动评分组间比较差异无统计学意义(P>0.05);离开PACU躁动评分、疼痛评分、肌张力评分硫酸镁组明显低于对照组(P<0.05),但术后拔管时间硫酸镁组明显长于对照组(P<0.05,表2)。

表2 两组术后拔管时间、PACU停留时间、苏醒期躁动、肌张力评分、疼痛评分比较

Tab.2 Comparison of extubation time, residence time in PACU, the Riker's sedation agitation scale, muscle tension score, and pain score between the two groups

Group	Extubation time (min)	Residence time in PACU (min)	Riker's sedation agitation scale (in PACU)	Riker's sedation agitation scale (Out of PACU)	Muscle tension score (Out of PACU)	Pain score (Out of PACU)
Control group	15.2±3.5	32.5±7.5	3.2±1.2	4.7±1.3	2.2±0.7	3.6±1.2
Magnesium group	18.3±4.9	33.9±8.2	3.5±0.8	4.2±0.8	1.6±0.6	3.0±.2
t/*z*	-3.381	-0.835	-1.084	-3.032	-3.532	-4.088
P	0.001	0.406	0.278	0.002	0.001	0.001

2.3 两组术后不良反应比较

两组患者在PACU不良反应的发生情况见表3,均未见严重不良反应。

表3 两组患者在PACU术后不良反应比较

Tab.3 Comparison of adverse reactions between the two groups

Group	Hypotention (*n*)	Hypertension (*n*)	Hypoxia (*n*)	Nausea and vimiting (*n*)
Control group	1	4	2	1
Magnesium group	2	1	1	1

2.4 两组患者手术前后Mg^{2+}、Ca^{2+}、K^{+}浓度变化

两组患者术前Ca^{2+}浓度明显高于术后,对照组Mg^{2+}浓度术前明显高于术后,硫酸镁组患者术后Mg^{2+}浓度明显高于对照组术后,有统计学意义(P<0.05);而硫酸镁组患者术前及术后Mg^{2+}浓度无明显差异;两组患者K^{+}浓度术前术后无明显差别,无统计学意义(P>0.05,表4)。

3 讨论

目前国内外认为全麻苏醒期躁动(EA)发生的临床原因有:(1)患者自身原因:术前焦虑,有酒精或阿片类药物成瘾史;儿童,青壮年及男性更易发生,成人EA的发生率为5.3%,儿童大约为12%~13%;携带ApoEe4基因的患者易发生[10];(2)手术原因:胸科、耳鼻喉科手术,长时间手术发生率高;不良刺激如术后疼痛、留置尿管等情况;(3)麻醉:麻醉药物如七氟醚,术后催醒药物多沙普伦等;吸痰、气管导管刺激、二氧化碳的储留也可能引起苏醒期躁动。

有学者认为EA发生的生理机制可能为,麻醉药物

表4 两组手术前后Mg^{2+}、Ca^{2+}、K^{+}浓度比较

Tab.4 Comparison of blood Mg^{2+}, Ca^{2+}, and K^{+} levels between the two groups

Group	Mg^{2+}		Ca^{2+}		K^{+}	
	Preoperative	Postoperative	Preoperative	Postoperative	Preoperative	Postoperative
Control group	0.83±0.09	0.66±0.05	2.27±0.14	1.97±0.16	4.02±0.13	4.05±0.07
Magnesium group	0.81±0.06	0.78±0.08	2.29±0.06	1.84±0.05	4.11±0.08	4.12±0.11
t	-0.055	-0.154	-0.054	-0.171	-0.081	-0.061
P	0.085	0.028	0.074	0.022	0.099	0.102

使得中枢神经系统受到抑制，导致神经介质(5—羟色胺、多巴胺、乙酰胆碱等)失衡[11]，使得患者感觉虽已恢复，但意识尚未恢复，出现的无意识行为障碍。

胸外科手术患者EA的发生率高，除了其它普遍的原因外，还有可能是由于手术范围大，肋间肌纤维切断较多，手术中特殊体位时间长，术后胸腔封闭式引流管可刺激肋间神经，术后镇痛不完全。

本研究结果显示泵注硫酸镁组患者在PACU中苏醒期躁动的评分明显降低。镁离子作为体内新陈代谢过程中300多种酶活动的辅助因子[12-13]，能维持核酸结构的稳定性，参与蛋白质与核酸的合成、肌肉收缩等多种生理过程。Mg^{2+}也可以减少接头前膜乙酰胆碱和钙离子的释放。因此硫酸镁可能通过减少乙酰胆碱的释放，从而维持M型胆碱能受体的兴奋，M型胆碱能受体的兴奋又对维持人类正常的意识形态极为重要[14]。硫酸镁有可能通过维持这种平衡，从而降低EA的发生率。

Mg^{2+}也是非麻醉药物类的n-甲基d-天冬氨酸(NMDA)受体拮抗剂。Wu等[15]的研究认为NMDA受体拮抗剂可以降低术后疼痛的强度和提高患者的满意度，与本实验的结果相同。

同时，本研究结果也发现，作为参与人体细胞内众多生理反应的电解质Mg^{2+}、Ca^{2+}、K^{+}在胸科手术中也出现了不同的变化。虽然两组患者Mg^{2+}、Ca^{2+}、K^{+}浓度术前术后变化均在正常值范围内，但硫酸镁组患者术前术后Mg^{2+}浓度变化无统计学意义，而对照组Mg^{2+}浓度明显降低；在术后疼痛评分的比较中硫酸镁组比对照组也明显偏低，因此可能与Mg^{2+}具有一定镇痛效果相关，这与Gupta等[16-19]的研究结果也一致；因此保持手术前后Mg^{2+}浓度的稳定，不仅能够减少苏醒期躁动的发生，也能降低术后的疼痛。同时我们发现硫酸镁组患者在PACU停留时间并未延长，但拔管时间却延长。出现这一结果的原因是否是因为患者在PACU中表现安静合作耐受气管导管，而使得PACU护士并没注意患者，从而拔管时间延迟[20-21]。两组患者的术后Ca^{2+}浓度均明显降低，使Ca^{2+}浓度下降的原因还需要进一步研究，但可以明确硫酸镁虽然是Ca^{2+}通道的阻断剂，但Ca^{2+}浓度并不受5 mg/(kg·h)硫酸镁泵注的影响；K^{+}浓度术前术后则没有明显变化，也未受此泵注速度硫酸镁及手术麻醉因素的影响。

术后不良反应的发生率中，硫酸镁组患者肌肉强直的情况明显减少，高血压的发生率降低[22-23]，其原因可能是由于硫酸镁直接扩张周围血管的平滑肌，从而使血管扩张，血压下降[24-25]。同时Mg^{2+}也直接降低血液中儿茶酚胺的浓度，因此也可能是此原因使血压升高程度降低[26]。

综上所述，在开胸食道癌根治术中硫酸镁以5 mg/(kg·h)的速度泵注，能明显减少患者苏醒期躁动的发生，且不会出现肌力恢复延迟，电解质紊乱。但患者术后疼痛是否能持续减轻还需要进一步的试验研究。

参考文献：

[1] 鲍 杨, 史东平, 封卫征. 全麻苏醒期患者躁动的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(2): 183-4.

[2] Ham SY, Kim JE, Park C, et al. Dexmedetomidine does not reduce emergence agitation in adults following orthognathic surgery [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2014, 58(8): 955-60.

[3] 李治贵, 麻伟青, 杨云丽, 等. 帕瑞昔布钠对开胸手术患者全麻苏醒期的影响[J]. 昆明医学院学报, 2012, 33(8): 37-40.

[4] Abdulatif M, Ahmed A, Mukhtar A, et al. The effect of Magnesium sulphate infusion on the incidence and severity of emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy using sevoflurane anaesthesia[J]. Anaesthesia, 2013, 68(10): 1045-52.

[5] 张明瑜, 余艳丽, 方海滨, 等. 静脉应用硫酸镁对维库溴铵肌松作用的影响[J]. 南京医科大学学报: 自然科学版, 2014, 34(6): 782-5.

[6] 陈 巍, 胡永初, 田谋利, 等. 术中静脉注射硫酸镁对异丙酚和瑞芬太尼用量及术后不良事件的影响[J]. 第二军医大学学报, 2014, 35(7): 808-10.

[7] Choi JC, Yoon KB, Um DJ, et al. Intravenous magnesium sulfate administration reduces propofol infusion requirements during maintenance of propofol-N2O anesthesia: part Ⅰ: comparing propofol requirements according to hemodynamic responses; part Ⅱ: comparing bispectral index in control and magnesium groups [J] .Anesthesiology, 2002, 97(5): 1137-41.

[8] 阎 玮, 王世端, 褚海辰, 等. 持续静脉输注硫酸镁对丙泊酚有效靶浓度及病人血流动力学相关参数的影响[J]. 青岛大学医学院学报, 2007, 43(4): 353-6.

[9] 吴宏亮, 叶铁虎, 孙 莉. 镁离子对阿曲库铵神经肌肉传递阻滞时间的

影响[J]. 中国医学科学院学报, 2009, 31(1): 73-6.

[10] 张双全, 王 刚, 于 卫, 等. ApoEe4等位基因与全麻苏醒期躁动的关系[J]. 南方医科大学学报, 2008, 28(9): 1652-3.

[11] Mizuno J, Nakata Y, Morita S, et al. Predisposing factors and prevention of emergence agitation[J]. Masui, 2011, 60(4): 425-35.

[12] Schulz-Stübner S, Wettmann G, Reyle-Hahn M, et al. Magnesium as part of balanced general anaesthesia with propofol, remifentanil and mivacurium: a double-blind, randomized prospective study in 50 patients[J]. Eur J Anaesthesiol, 2001, 18(11): 723-9.

[13] Guo L, Lin Y, Hu W, et al. Effects of systemic Magnesium on post-operative analgesia: is the current evidence strong enough? J]. Pain Physician, 2015, 18(5): 405-18.

[14] Yu D, Chai W, Sun X, et al. Emergence agitation in adults: risk factors in 2,000 patients[J]. Can J Anaesth, 2010, 57(9): 843-8.

[15] Wu L, Huang X, Sun L. The efficacy of N-methyl- D-aspartate receptor antagonists on improving the postoperative pain intensity and satisfaction after remifentanil-based anesthesia in adults: a meta-analysis[J]. J Clin Anesth, 2015, 27(4): 311-24.

[16] Gupta K, Vohra V, Sood J. The role of Magnesium as an adjuvant during general anaesthesia[J]. Anaesthesia, 2006, 61(11): 1058-63.

[17] Shariat MR, Motalebi M, Najafi A, et al. Magnesium can decrease postoperative physiological ileus and postoperative pain in major nonlaparoscopic gastrointestinal surgeries: a randomized controlled trial[J]. Anesth Pain Med, 2013, 4(1): e12750.

[18] Benzon A, Shah D, Hansen J, et al. The effect of systemic Magnesium on postsurgical pain in children undergoing tonsillectomies: a Double-Blinded, randomized, Placebo-Controlled trial[J]. Anesth Analg, 2015, 121(6): 1627-31.

[19] 段晓霞, 张官鹏, 欧册华. 硫酸镁联合芬太尼对老年患者冠脉搭桥术后镇痛的影响[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(23): 4039-40.

[20] Kim H, Oh Y, Han H, et al. The effect of Magnesium sulphate on intubating condition for rapid-sequence intubation: a randomized controlled trial[J]. J Clin Anesth, 2015, 27(7): 595-601.

[21] 尹秀茹, 裴 凌. 硫酸镁对全麻术后疼痛和并发症影响的Meta分析[J]. 中国循证医学杂志, 2012, 12(3): 334-40.

[22] Panda B, Bharti N, Prasad S. Minimal effective dose of Magnesium sulfate for attenuation of intubation response in hypertensive patients[J]. J Clin Anesth, 2013, 25(2): 92-7.

[23] Mesbah KM, Safari S, Movaseghi GR, et al. The effect of intravenous Magnesium sul-fate and lidocaine in hemodynamic responses to endotracheal intubation in elective coronary artery bypass graft-ing: a randomized controlled clinical trial[J]. Anesth Pain Med, 2014, 4(3): e15905.

[24] Jee D, Lee D, Yun S, et al. Magnesium sulphate attenuates arterial pressure increase during laparoscopic cholecystectomy[J]. Br J Anaesth, 2009, 103(4): 484-9.

[25] Hatzakorzian R, Shan Li, Côté V, et al. The management of severe emergence agitation using droperidol[J]. Anaesthesia, 2006, 61(11): 1112-5.

[26] Srivastava VK, Mishra A, Agrawal S, et al. Comparative evaluation of dexmedetomidine and Magnesium sulphate on propofol consumption, haemodynamics and postoperative recovery in spine surgery: a prospective, randomized, placebo controlled, double-blind study[J]. Advanced pharmaceutical bulletin, 2016, 6(1): 75-81.

（编辑:经 媛）